

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-153919

(43)Date of publication of application : 04.12.1979

(51)Int.Cl.

F02B 31/00  
F01L 3/06  
F02B 29/00

(21)Application number : 53-061733

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 25.05.1978

(72)Inventor : TAKIZAWA MASAOKI  
MATSUBARA NOBORU  
TAKAHASHI KAZUO

## (54) PLURAL INTAKE VALVE SYSTEM INTERNAL COMBUSTION ENGINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To permit the generation of sufficient swirl in partial loading by allowing a plural number of intake valves each of which consists of an intake valve capable of swirl formation and a sub-intake valve capable of valve-lift to communicate to a combustion chamber.

**CONSTITUTION:** A combustion chamber 4 and a combustible mixed gas adjusting apparatus such as carburetor are allowed to communicate by means of the main intake system 7 which consists of a main intake port 5 and a main intake valve and of the sub intake system 10 which consists of a sub intake port 8 and a sub intake valve 9. Each of the main intake valve and the main intake port is fitted with a helical port, vanes, and shrouds, and generates swirl in mixed gas. The valve-lift of the sub intake valve 9 is varied by changing the position of a fulcrum 56. The fulcrum 56 has a cylindrical form and is pivotally mounted on a guide rod 57. The guide rod 57 is shifted by a shifting mechanism such as oil hydraulic cylinder 59, and the fulcrum 56 becomes shiftable between a first position shown by dotted line and a second position shown by the solid line.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫公開特許公報(A)

昭54—153919

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>

識別記号

⑥日本分類

庁内整理番号

⑬公開 昭和54年(1979)12月4日

F 02 B 31/00

51 D 4

6706—3G

F 01 L 3/06

51 C 6

7910—3G

発明の数 1

F 02 B 29/00

6706—3G

審査請求 未請求

(全 6 頁)

## ⑭複吸気弁式内燃機関

裾野市御宿1321

⑮特 願 昭53—61733

⑯発 明 者 高橋和男

⑰出 願 昭53(1978)5月25日

裾野市御宿1200

⑱発 明 者 滝沢正明

⑰出 願 人 トヨタ自動車工業株式会社

三島市芙蓉台3—5—5

豊田市トヨタ町1番地

同

松原昇

⑲代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

複吸気弁式内燃機関

## 2. 特許請求の範囲

1 スワール形成可能な主吸気弁およびバルブリフト可変な副吸気弁を燃焼室に連通したことを特徴とする複吸気弁式内燃機関。

2 低速用カムプロファイルを有する主カムにより前記主吸気弁を機関のクランク軸に調時して開閉制御するとともに機関作動特性に応じてバルブリフトを変化する副吸気弁を機関のクランク軸に調時して開閉制御する特許請求の範囲第1項記載の複吸気弁式内燃機関。

3 前記副吸気弁を揺動支点位置を可変なロッカーアームにより開閉制御して吸気流量が少ないときには該副吸気弁をほぼ閉塞するようになした特許請求の範囲第2項記載の複吸気弁式内燃機関。

4 前記副吸気弁を油圧タペットを用いた可変バルブリフト機構により開閉制御し吸気流量が少ないときには該副吸気弁をほぼ閉塞するようにな

した特許請求の範囲第2項記載の複吸気弁式内燃機関。

5 前記主吸気弁に連なる主吸気ポートをヘリカルポートとなして吸入混合気にスワールを形成可能とした特許請求の範囲第1項から第4項までのいずれか1項記載の複吸気弁式内燃機関。

6 前記主吸気弁にシュラウドを形成して吸入混合気にスワールを形成可能とした特許請求の範囲第1項から第4項までのいずれか1項記載の複吸気弁式内燃機関。

7 前記主吸気弁の周囲の一部を囲周する突部を燃焼室壁に形成して吸入混合気にスワールを形成可能とした特許請求の範囲第1項から第4項までのいずれか1項記載の複吸気弁式内燃機関。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は一つの燃焼室につき複数の吸気弁を有する内燃機関の構造に関し、より詳しくは機関の部分負荷時には燃焼室内可燃混合気に十分な乱れを生成しかつ機関の高負荷時には燃焼室内へ十分な量の可燃混合気を吸入可能となした内燃機関に

関する。なお、本願において使用する可燃混合気の語は再循環排気を含む混合気および希薄混合気をも包含するものである。

内燃機関の燃焼室内の可燃混合気にスワールを形成して可燃混合気中に乱れを生成すると可燃混合気の燃焼が安定して燃焼により生じる排気中の有害物質の低減が容易になるとともに機関の燃費が向上することは公知である。しかしながら、従来公知の方法では、機関の部分負荷時に可燃混合気にスワールを形成して十分な乱れを生成しようとする機関の高負荷時に十分な量の可燃混合気を吸入し得ず機関の最大出力が低下するという問題がある。

本発明はかかる問題を解決して機関の部分負荷時に可燃混合気にスワールを形成し十分な乱れを生成し機関の燃焼を安定として排気中の有害物質を低減しかつ機関の燃費を向上した機関の高負荷時には十分な量の可燃混合気を吸入可能として機関の最大出力の低下を防止することを目的とする。

では主吸気弁に連通する主吸気ポートを螺旋形状となし該螺旋形状の主吸気ポート内を通過することにより可燃混合気にスワールを形成するようにしたヘリカルポート、主吸気弁の弁体背面にシユラウドを設けて該シユラウド部を可燃混合気が通過することによりスワールを形成するようにしたもの並びに主吸気弁の一部を囲周する突部を燃焼室壁に形成して該突部および主吸気弁間の流路抵抗を大きくして突部を設けていない部分から可燃混合気が流出してスワールを形成するようにしたものを示している。

以下図面を参照して本発明の実施例を示す。第1図は本発明に係る内燃機関の一気筒を概略的に示す斜視図であり、本発明の内燃機関はかかる気筒を複数有している。シリンダブロック1にシリンダボア1aを穿設し該シリンダボア1a内にピストン2を揺動可能に密封嵌合する。シリンダブロック1に燃焼室壁(図示せず)を穿設したシリンダヘッド3を載置固定し、シリンダボア1a、燃焼室壁およびピストン2の頂面で囲周される燃

本発明はかかる目的を機関の燃焼室にスワール形成可能な主吸気弁およびバルブリフトが可変な副吸気弁からなる複数の吸気弁を連通することにより達成する。

本発明では主吸気弁を低速用カムプロファイルを有する主カムにより機関のクランク軸に調時して開閉制御するとともに機関作動特性に応じて副吸気弁のバルブリフトを変化し該副吸気弁を機関のクランク軸に調時して開閉制御することが好ましい。

本発明の図示した実施例では副吸気弁を揺動支点の位置が機関特性に応じて可変なロッカーアームまたは油圧タペットを用いた可変バルブリフト機構により開閉制御して機関低負荷時または低速回転時には該副吸気弁をほぼ閉塞する。本発明のバルブリフト可変機構は図示した実施例の機構に限られるものではなく、従来公知の機構を用い得る。

また本発明の主吸気弁はスワールを形成可能な種々の公知の弁形式を採用でき、図示した実施例

燃焼室4を形成する。燃焼室4および気化器等の可燃混合気調整装置(図示せず)を主吸気ポート5および主吸気弁6からなる主吸気系7並びに副吸気ポート8および副吸気弁9からなる副吸気系10により連通する。主吸気ポート5および副吸気ポート8は適宜箇所から互いに分岐している。また燃焼室4を排気弁11、排気ポート12を経て排気管(図示せず)に連通し燃焼室4内の既燃ガスを排出するようになる。更に高圧電源(図示せず)に接続した点火栓13を燃焼室4に止着する。

第1図に示す実施例では主吸気弁6に連通する主吸気ポート5を螺旋形状のヘリカルポートとなして該主吸気ポート5および主吸気弁6を経て燃焼室4に達した吸入混合気にスワールを形成するようになしている。

主吸気弁および主吸気ポートの構造は吸入混合気にスワールを形成できればよく、第1実施例のものに限られず、第2図に示すように主吸気ポート15を直管となし主吸気弁を第3図に示すようにベーン付および第4図に示すようにシユラウド

付に構成し、または第5図に示すように主吸気弁の一部を燃焼室に設けた突部(マスク)により囲つてもよい。第3図に示す主吸気弁16は弁体16aの背面に螺旋状のペーン16bを設けており、また第4図に示す主吸気弁26は弁体26aの背面の一部に円弧状のシュラウド26bを設けている。従つて第2図に示す主吸気ポート15から吸入される可燃混合気は主吸気弁16または26の弁体16aの背面のペーン16bまたは26aの背面のシュラウド26bにより旋回されスワールを形成する。第5図に示す主吸気弁36はその着座する弁座36cの外側の燃焼室壁3aに主吸気弁36の弁体36aの周囲の一部を囲周するよう突出した突部(マスク)3bを伴っている。従つて主吸気弁36を鎖線で示すように開弁したときに弁体36aおよび突部3b間が近接しているので該部分の流路抵抗が大きくなり主吸気ポート15から吸入された可燃混合気は突部(マスク)3bを具備しない部分から燃焼室4内へ所定方向に噴出し(鎖線矢印A)スワールを形成する。

副吸気弁9は機関特性に応じてバルブリフトを変とした動弁機構により開閉制御される。第7図に示す機構では、副吸気ポート8の燃焼室4への開口部に弁座8aを設け該弁座8aと副吸気弁9の弁体9aを共働させ開閉制御する。弁体9aに取り付けた弁ロッド9bをシリンダヘッド3に形成した装着孔3dに摺動可能に密封嵌合する。シリンダヘッド3から突出した弁ロッド9bの後端にリテーナ51を止着し、リテーナ51およびシリンダヘッド3の上面間に圧縮ばね52を装着し弁体9aを弁座8aに押圧する。ロッカーアーム53の一端53bを弁ロッド9bの後端にまた他端に形成したロッカーアームパッド53aを機関のクランク軸(図示せず)に調時して矢印b方向に回転する副カム54に当接する。ロッカーアーム53の上面に長手方向に延在する浅い溝53cを形成し、ロッカーアーム53の上面に対向定置したサポート部材55および溝53c間に可動支点56を設ける。該支点56は、例えば円筒形状で案内棒57に枢着されており、該案内棒57

主吸気弁6, 16, 26または36は公知形式の動弁機構により開閉制御され、そのバルブリフトは一定である。その一例を第6図に示す。第1図に示す形式のヘリカルポートからなる主吸気ポート5の燃焼室4への開口部に弁座5aを設け該弁座5aと主吸気弁6の弁体6aを共働させ開閉制御する。弁体6aに取り付けた弁ロッド6bをシリンダヘッド3に形成した装着孔3cに摺動可能に密封嵌合する。シリンダヘッド3から突出した弁ロッド6b後端にリテーナ41を止着する。リテーナ41およびシリンダヘッド3の上面間に圧縮ばね42を装着し弁体6aを弁座5aに押圧する。ロッカーアーム43を固定ロッカー軸44に揺動可能に枢着する。該ロッカーアーム43の一端に形成したロッカーアームパッド43aを機関のクランク軸(図示せず)に調時して矢印a方向に回転する主カム44に当接し、ロッカーアーム43の他端43bにより弁ロッド6bの上端を押圧して主吸気弁6をクランク軸(図示せず)に調時して開閉制御する。

を油圧シリンダ59等の移動機構によつて移動することによつて支点56は破線で示す第1位置と実線で示す第2位置の間を移動可能である。ロッカーアーム53の上面に設けた突起53dおよびサポート部材55に設けた突起55a間に圧縮戻りばね58を装着してロッカーアーム53を支点56のまわりに揺動可能とする。従つて支点56の位置を変えることによつて副吸気弁9のバルブリストが変化する。特に第7図に示す装置では支点56を破線で示す第1位置とすることにより副吸気弁9のバルブリフトは零となり該吸気弁9は閉塞し続ける。

第8図に示す実施例は第7図に示す実施例と多くの点で一致しており、同一部品に同一番号を付しその説明を省略する。サポート部材55にピン60によつて揺動レバー61を枢着し該揺動レバー61に可動支点56を枢着する。該支点56は例えば円筒形状をしている。油圧シリンダ59をサポート部材55にピン62により揺動可能に枢着し油圧シリンダ59のピストンロッド59aの



先端を揺動レバー61にピン63により枢着する。しかして油圧シリンダ59の作動により支点56は破線で示す第1位置および実線で示す第2位置間を移動する。ロッカーアーム53の上面には円弧状断面の凹部53eを形成し、支点56の移動を容易とする。第8図に示す副吸気弁9もまた支点56の移動によつてバルブリフトが変わる。

第7図および第8図に示す副吸気弁はいずれもオーバーヘッドカムシャフト形式の機関のものである。かかる副吸気弁はきわめて簡単に変更によりオーバーヘッドバルブ機関に適用できる。その一例を第9図に示す。この装置は多くの点で第7図の装置と一致しているので同一部品に同一番号を付しその説明を省略する。ロッカーアーム53のロッカーアームパッド53a(第7図)に代えてプッシュロッド受座53fを設け機関のクランク軸(図示せず)に調時して回転するカム54との間にリフタ64およびプッシュロッド65を設ける。これによりカム54の動きはリフタ64、プッシュロッド65およびロッカーアーム53を経て副

吸気弁9に伝えられ、支点56の位置を移動することによりロッカーアーム53の揺動支点が移動し副吸気弁9のバルブリフトが変化する。

以上の装置にあつては、機関の低速回転時または低負荷時等の吸気流量の少ないときには第7図から第9図のカムフロア56を破線で示す第1位置として副吸気弁9のバルブリフトを零またはきわめて小さくしてほぼ閉塞状態とする。一方主吸気弁6(第1図)、16、26または36(第2図)は一定のバルブリフトを有しており該主吸気弁6、16、26または36から吸入された可燃混合気は前述の如く燃焼室4内にスワールを形成し、このスワールにより可燃混合気中に乱れを生じる。この乱れによつて燃焼室4内の可燃混合気は安定に燃焼し、排気中に含まれる有害物質が低減しかつ十分に燃料の燃焼エネルギーを動力に変換でき燃費が向上する。次に機関の高速回転時または高負荷時等の吸気流量が多いときには第7図から第9図までに示す支点56を破線で示す第1位置から実線で示す第2位置へ向けて移動

することによつて副吸気弁9(第1図、第2図)のバルブリフトが増して主吸気弁6(第1図)、16、26または36(第2図)とともに副吸気弁9が開弁する。これによつて燃焼室4(第1図、第2図)に十分な量の可燃混合気が吸入されて高負荷時の機関出力が低下することを防止できる。

次に第10図を参照して副吸気弁9を油圧タペットを用いたバルブリフト可変機構により開閉制御する装置を説明する。なお第10図中第7図と同一部品に同一番号を付しその説明を省略している。ロッカーアーム53をロッカー軸71まわりに揺動可能に枢着し、ロッカーアーム53の先端にノツカ72をロックナット73によりその長さを調整可能に螺着して副吸気弁9の弁ロッド9bの後端を押圧するようになる。ロッカーアーム53のロッカーアームパッド53aおよび副カム54に油圧タペット75を当接する。油圧タペット75は、シリンダヘッド3の上面に固着したサポート部76に形成した装着孔77に揺動可能に装着した外筒78、該外筒78の内壁78aに揺動可能

に密封嵌合した円筒79、該円筒79を外筒78に対し上向きに付勢する圧縮ばね91並びに外筒78内部に形成した加圧室78bおよび円筒79内部に形成した油室79bの間に設けたチェックバルブ80からなる。チェックバルブ80は円筒79下端に固着した断面U字形のリテーナ81内に装着した圧縮ばね82により円筒79の下面に形成した弁座79aに密封状に押圧される。弁座79aの近傍に加圧室78bおよび油室79bを連通する小径オリフィス83を穿っている。

機関に連動する油圧供給源(図示せず)をサポート部76内に形成したジャーナル部85に連通し、該ジャーナル部85から供給通路86、円筒79の外周を囲周する環状溝87および円筒79の壁面に穿つた小孔79cを通じて油室79bに加圧油を供給する。外筒78を囲周する環状溝88および加圧室78bを小径のオリフィス89で連通し、環状溝88から機関負荷に応じて吸気管負圧により開弁し油圧供給源(図示せず)へ加圧油を循環する開閉制御弁装置90に連通する。

カム54が回転し外筒78を押上げると加圧室78b内の加圧油圧力が上昇してチェックバルブ80が閉じる。加圧油室78b内の加圧油はオリフィス83および89を通じて油室79bおよび環状溝88へ流出する。機関低負荷時には吸気管負圧が高負圧となり開閉制御弁装置90が開弁する。ここで開閉制御弁装置90を通じて流出する加圧油量を大きく設定することによつて油圧タペット75は大きく縮みその結果副吸気弁9のバルブリフトは減少してほぼ閉塞状態となる。機関高負荷時には開閉制御弁装置90が閉弁し、副吸気弁9は主吸気弁とともに開弁し多量の可燃混合気を燃焼室に吸入し得る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る内燃機関の一気筒を示す斜視図、第2図は本発明に係る他の内燃機関の一気筒を示す斜視図、第3図は第2図の機関の主吸気弁の正面図、第4図は他の主吸気弁の斜視図、第5図は更に他の主吸気弁の断面正面図、第6図は第1図の機関の主吸気弁の開閉機構の正面図、

第7図は第1図または第2図の機関の副吸気弁の開閉機構の正面図、第8図は他の副吸気弁開閉機構の正面図、第9図は更に他の副吸気弁の開閉機構の正面図、および第10図は油圧タペットを用いた副吸気弁の開閉機構である。

1…シリンダブロック、1a…シリンダボア、  
2…ピストン、3…シリンダヘッド、4…燃焼室、  
5, 15…主吸気ポート、6, 16, 26, 36…主吸気弁、  
8…副吸気ポート、9…副吸気弁。

特許出願人

トヨタ自動車工業株式会社

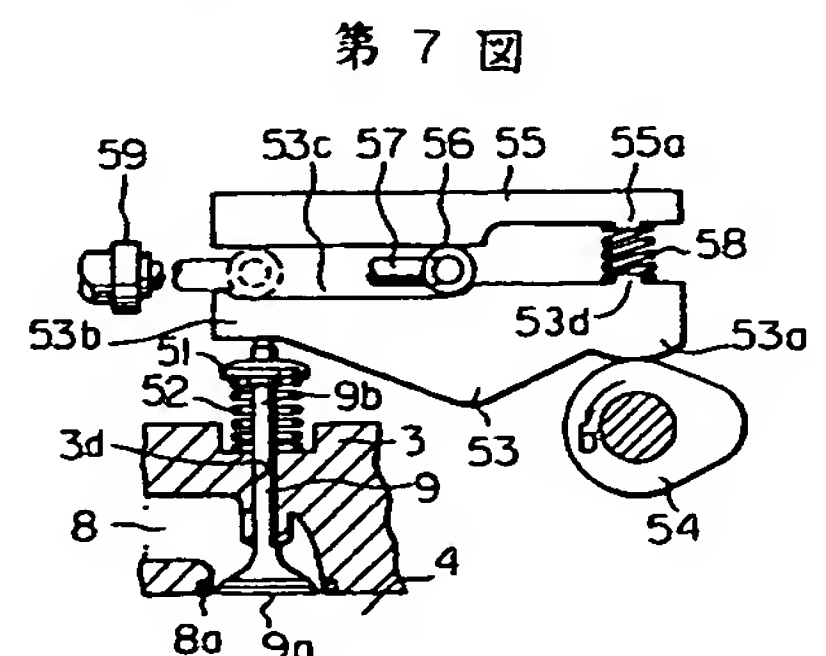
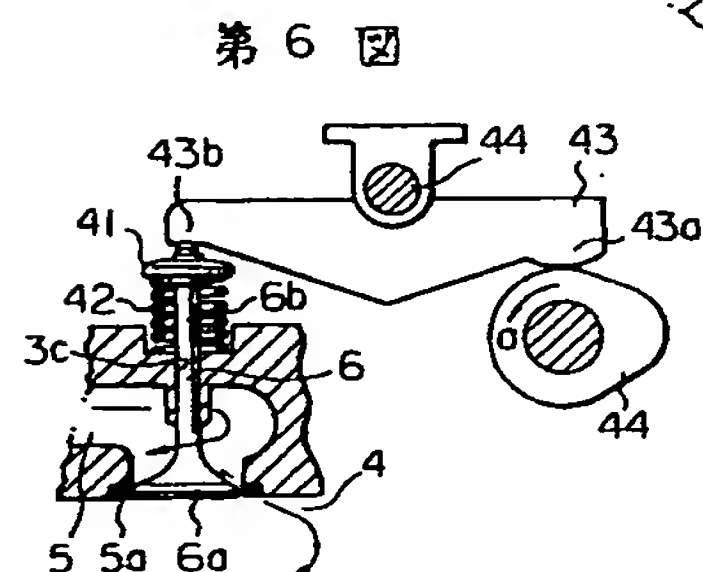
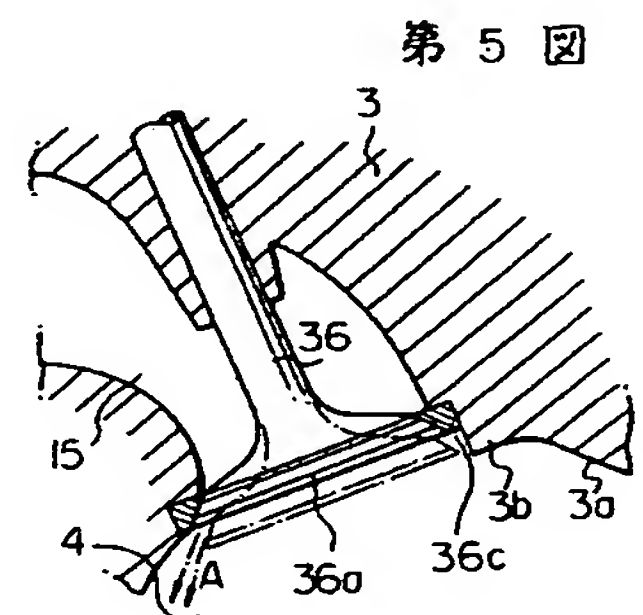
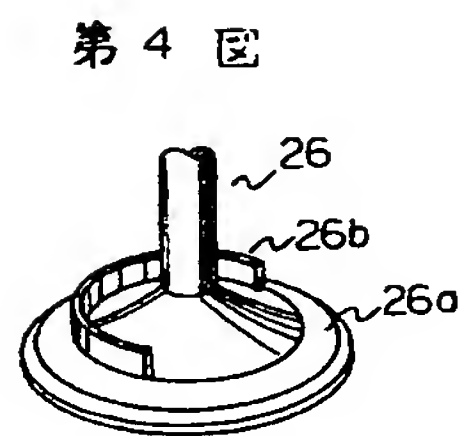
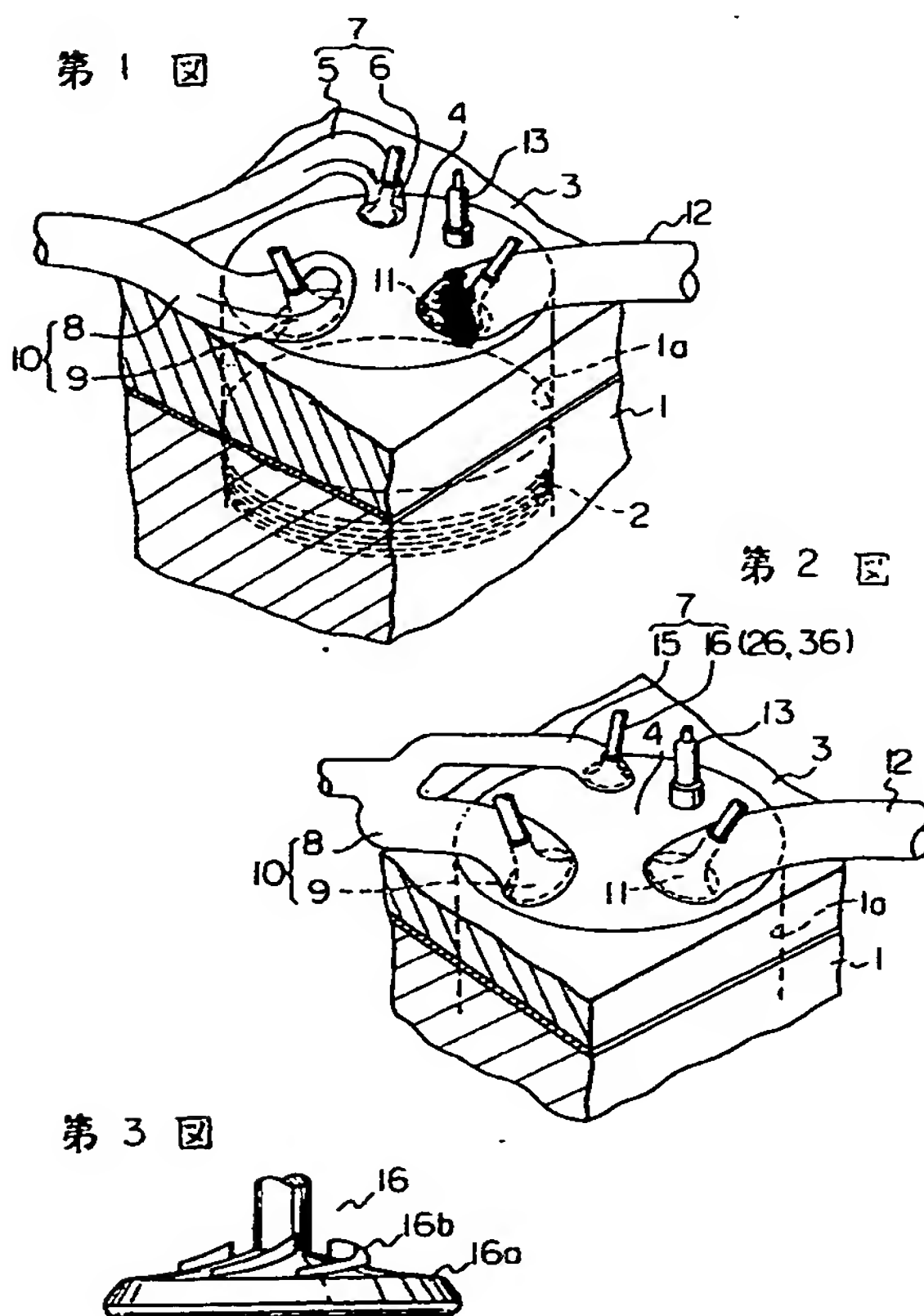
特許出願代理人

弁理士 青 木 朗

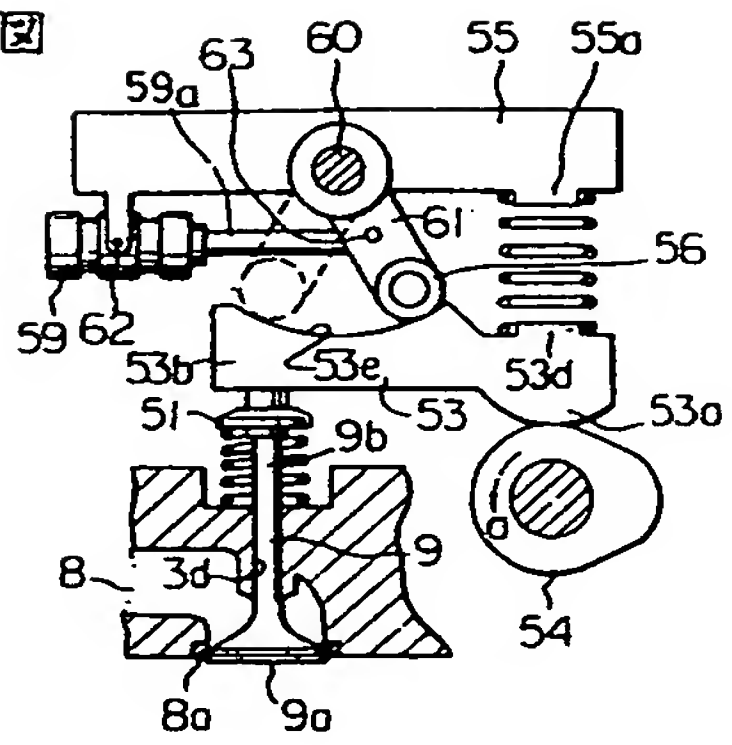
弁理士 西 館 和 之

弁理士 三 中 英 治

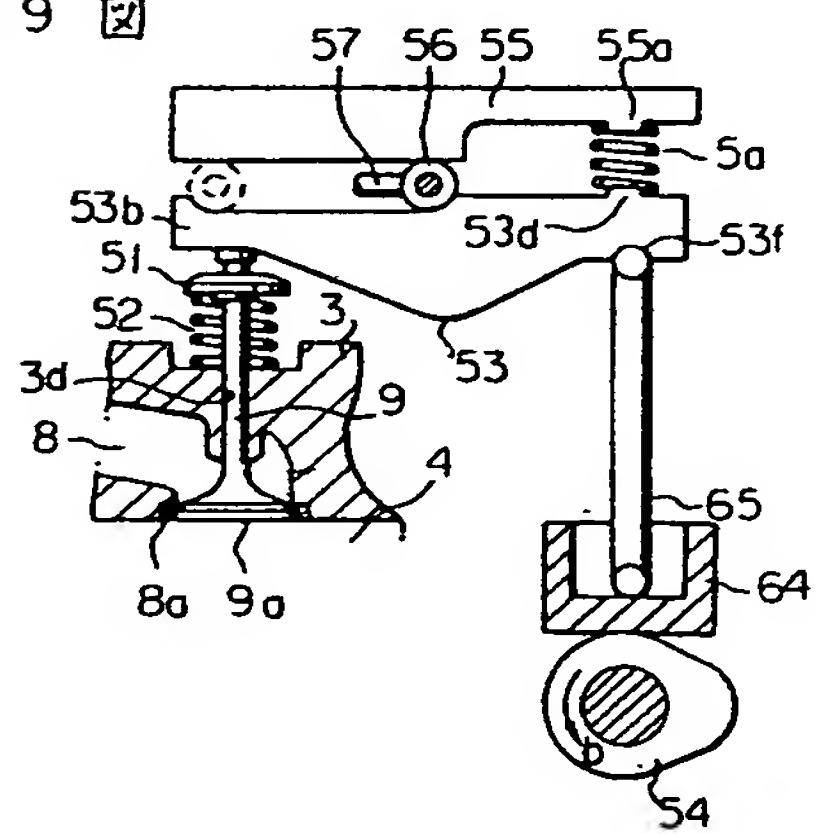
弁理士 山 口 昭 夫



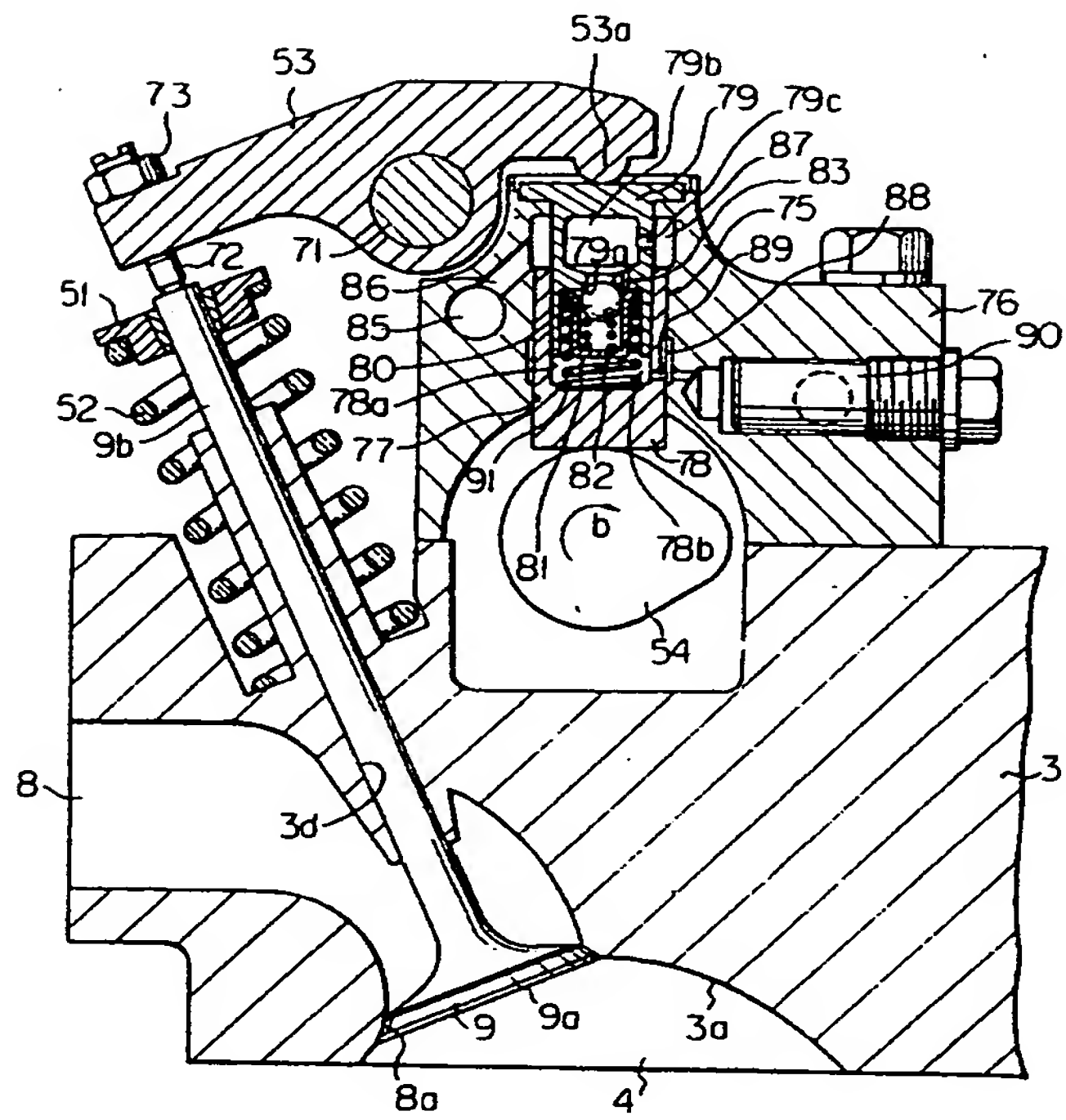
第 8 図



第 9 図



第 10 図



BEST AVAILABLE COPY